

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication number: JP11084377

Publication date: 1999-03-26

Inventor: KOBAYASHI AKIRA

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- International: G02B6/00; F21S2/00; G02B5/02; G02F1/133;
G02F1/1335; G02F1/13357; G02B6/00; F21S2/00;
G02B5/02; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1335;
G02B5/02; G02B6/00; G02F1/133

- European:

Application number: JP19970241279 19970905

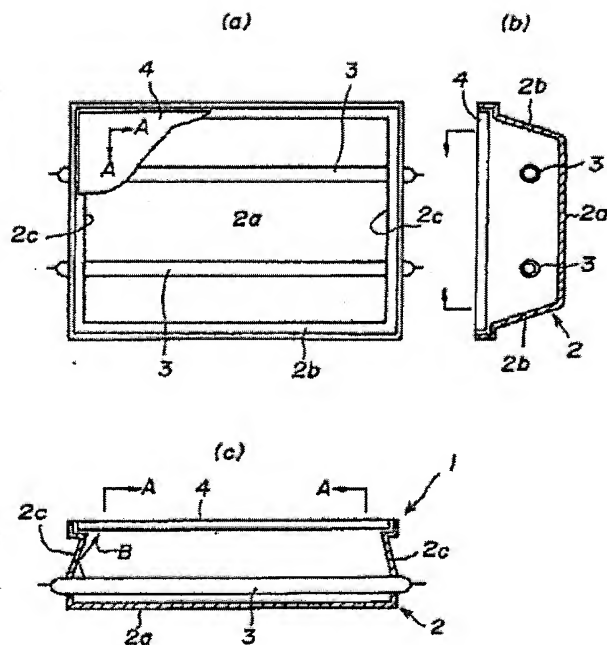
Priority number(s): JP19970241279 19970905

Report a data error here

Abstract of JP11084377

PROBLEM TO BE SOLVED: To illuminate a liquid crystal panel with a uniform luminance distribution by compensating a luminance reduction in both end areas of linear light sources in a liquid crystal display device in which directly under type back light is used.

SOLUTION: A liquid crystal panel and a rear illuminating light source 1 emitting illuminating light by being provided on the back surface of the liquid crystal panel are at least provided with a frame 2 having side walls 2b, 2c rising from respective one pair of the opposed parallel end edges 2b of a roughly rectangular bottom part 2a in the direction of the liquid crystal panel, linear light sources 3 attached by making it extend along the direction parallel with the one side 2b of one pair of side walls of the inner bottom part of the frame 2 and a light diffusing plate 4 inserted between the linear light sources 3 and the liquid crystal panel, have inclined planes in the directions in which the insides of one pair of the side walls 2b in the direction parallel with the linear light sources 3 of the frame 2 open from the bottom part 2a toward the liquid crystal panel and have inclined planes in the directions in which the insides of one pair of side walls 2c in the direction perpendicular to the light sources 3 close from the bottom part 2a toward the liquid crystal panel.



Ref. 2 of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84377

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335 5 3 0
G 0 2 B 5/02
6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/133 5 3 5

F I
G 0 2 F 1/1335 5 3 0
G 0 2 B 5/02 A
6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/133 5 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-241279

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小林 晃

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

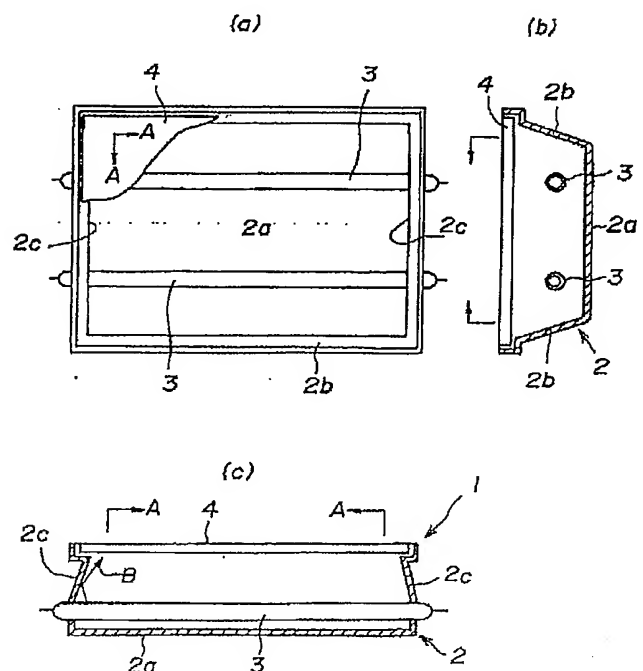
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 直下型バックライトを用いた液晶表示装置における線状光源の両端領域での輝度低下を補償して液晶パネルを均一な輝度分布で照明する。

【解決手段】 液晶パネルと、この液晶パネルの裏面に設置して照明光を出射する背面照明光源 1 は、略矩形的の底部 2 a の対向する各一對の平行端縁 2 b から液晶パネル方向に立ち上がる側壁 2 b、2 c を有するフレーム 2 と、このフレーム 2 の内底部の前記一對の側壁の一方 2 b と平行な方向に延在させて取り付けした線状光源 3 と、線状光源 3 と液晶パネルの間に介挿した光拡散板 4 とを少なくとも備え、フレーム 2 の線状光源 3 と平行な方向の一方の側壁 2 b の内側が底部 2 a から液晶パネル方向に向けて開く方向の傾斜面を有すると共に、線状光源 3 と直交する方向の一方の側壁 2 c の内側が底部 2 a から液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面とした。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶パネルと、この液晶パネルの裏面に設置して照明光を出射する背面照明光源とを具備する液晶表示装置において、

前記背面照明光源は、略矩形の底部の対向する各一对の平行端縁から前記液晶パネル方向に立ち上がる側壁を有するフレームと、このフレームの内底部の前記一对の側壁の一方と平行な方向に延在させて取り付けられた線状光源と、前記線状光源と前記液晶パネルの間に介挿した光拡散板とを少なくとも備え、

前記線状光源と直交する方向の一对の側壁の少なくとも内側が前記底部から前記液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記線状光源を複数有し、各線状光源の延在方向の間に当該各線状光源からの光を前記液晶パネル方向に反射する反射面を有する略々山形状の反射部材を備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記線状光源の上部に、当該線状光源からの光の強度分布を平均化するための遮光・反射手段を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に高輝度で輝度むらのない背面照明光源を備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像再生装置や各種情報端末機のモニターとしての表示デバイスに、液晶パネルを用いた所謂液晶表示装置が多用されている。

【0003】この液晶表示装置には、その液晶パネルとして、STN型として知られる単純マトリクス型と、TFT等の非線型素子を用いたアクティブ・マトリクス型とが一般的である。

【0004】これらの液晶パネルは自己発光型でないため、液晶パネルに形成した画像を可視化するためには別途に照明光源を必要とする。液晶パネルには、透過型と反射型とがあり、情報端末用モニター等では、高輝度と高コントラスト表示のために透過型の液晶パネルが多く用いられ、その裏面に背面照明光源（以下、バックライトとも称する）を設置して、このバックライトからの光を液晶パネルに形成した画像で変調することで可視画像を形成している。

【0005】情報機器に内蔵される液晶表示装置では、その薄型・軽量化のために、導光板と呼ばれる透明な板状体の側面に冷陰極蛍光灯等の線状光源を設置し、当該光源からの光を導光板に伝播させることで面状の照明光を得ている。

【0006】しかし、近年、CRTに代わるスタンダード

ローンタイプのモニターとして液晶表示装置を使用する傾向があり、特に薄型とする必要が無くなったために、また、高輝度化と大型化に対処するために、液晶パネルの裏面に直接光源を配置する直下方式のバックライトが採用されるようになってきている。

【0007】そして、直下型のバックライトの輝度を向上するための一手段として、線状光源を複数本配置することが行われる。

【0008】線状光源を用いたバックライトは、略矩形の底部の対向する各一对の平行端縁から前記液晶パネル方向に立ち上がる側壁を有するフレームに收容されて液晶パネルの背面に設置される。そして、液晶パネルと線状光源との間に照明光の輝度分布を均一化するための光拡散板とを備えているのが普通である。

【0009】図11は直下型バックライトを備えた液晶表示装置の従来の構成例を説明する模式図であって、

(a)はバックライトのみの展開斜視図、(b)は

(a)のバックライトを液晶パネルに組み込んだ状態を説明する線状光源と直角方向の部分断面図、(c)は(a)の線状光源と平行方向の部分断面図を示す。

【0010】同図(a)に示したように、直下型のバックライト1は、矩形の底板2aの対向する各一对の平行端縁から前記液晶パネル方向に立ち上がる側壁2bと2cを有するフレーム2と、このフレーム2の底板2aの内底部の前記一对の側壁2bの一方と平行な方向に延在させて取り付けられた線状光源と、前記線状光源と前記液晶パネルの間に介挿した光拡散板4とを少なくとも備えている。

【0011】線状光源3は冷陰極蛍光灯であり、その2本を側壁2cに掛けわたすように他の側壁2bと平行に底板2aに沿って設置されてる。

【0012】このバックライト1を液晶パネル5の背面に設置した状態を同図(b)(c)に示す。液晶パネル5は2枚の透明基板（ガラス板）5aと5bの間に液晶層5eを挟持し、その上限の面に偏光板5cと5dを積層して構成されている。なお、この液晶パネルはSTN等の単純マトリクス型、またはTFT等のアクティブマトリクス型の何れでもよく、型式に応じて他の光補償フィルム等が積層されている。

【0013】同図(b)に示したように、フレーム2の線状光源3と底板2a、そして平行な側壁2bは、少なくともその内面が反射面とされ、当該線状光源からの光を液晶パネル5方向に反射させ、光の利用効率を図っている。

【0014】一方、同図(c)に示したように、フレーム2の線状光源3と直角な側壁2cの少なくとも内面は、その表面が同様の反射面としてはいるが、液晶パネル5に対して垂直面とされている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、バック

クライトを構成するフレームの線状光源と平行な一対の側壁の少なくともその内面は、当該フレームの端縁から液晶パネル方向に開いた形状として、線状光源からの光の利用効率を向上させているが、線状光源と直角な一対の側壁は液晶パネル方向に垂直のままとされているため、この垂直な側壁での反射光は図中の矢印 B で示したように液晶パネルの有効表示領域の外側に進行してしま

う。

【0016】冷陰極蛍光灯等の線状光源は、その長手方向に沿う発光輝度分布が一樣とはならず、その両端付近では輝度が低下している。

【0017】そのため、線状光源の長手方向端部近傍に対向する液晶パネルの表示輝度が低下し、均一な輝度分布を得ることが出来ないという問題があった。

【0018】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、線状光源の両端領域での輝度低下を補償して液晶パネルを均一に照明するようにした液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的は、線状光源の両端領域にあるフレームの側壁の少なくとも内面をフレーム内側に傾斜させることによって達成される。

【0020】すなわち、本発明は、下記(1)～(3)の構成とした点に特徴を有する。

【0021】(1)液晶パネルと、この液晶パネルの裏面に設置して照明光を出射する背面照明光源とを具備する液晶表示装置の前記背面照明光源が、略矩形の底部の対向する各一対の平行端縁から前記液晶パネル方向に立ち上がる側壁を有するフレームと、このフレームの内底部の前記一対の側壁の一方と平行な方向に延在させて取り付けた線状光源と、前記線状光源と前記液晶パネルの間に介挿した光拡散板とを少なくとも備え、前記フレームの前記線状光源と平行な方向の一対の側壁の少なくとも内側が前記底部から前記液晶パネル方向に向けて開く方向の傾斜面を有すると共に、前記線状光源と直交する方向の一対の側壁の少なくとも内側が前記底部から前記液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面を有することを特徴とする。

【0022】(2)(1)における前記線状光源を複数有し、各線状光源の延在方向の間に当該各線状光源からの光を前記液晶パネル方向に反射する反射面を有する略々山形形状の反射部材を備えることを特徴とする。

【0023】(3)(1)または(2)における前記線状光源の上部に、当該線状光源からの光の強度分布を平均化するための遮光・反射手段を備えることを特徴とする。

【0024】なお、上記構成における線状光源は1本でもよく、また3本以上としてもよい。また、上記遮光・反射手段は一部の光を液晶パネル方向に透過させ、一部の光を液晶パネルとは反対側に反射させる機能を有し、

線状光源の長手方向中心から離れるに従って線状光源からの光を遮光・反射する量が漸減するようなグラデーションを持たせた多数個のドット状、あるいは多数本の細線状とすることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0026】図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例のバックライトの構成を説明する模式図であって、

(a)は上面図、(b)は(a)のバックライトを液晶パネルに組み込んだ状態を説明する線状光源と直角方向の断面図、(c)は(a)の線状光源と平行方向の断面図を示す。

【0027】同図において、符号1はバックライト全体を示し、2はフレーム、2aは底部、2bは線状光源と平行な側壁、2cは線状光源と直角な側壁、3は線状光源(冷陰極蛍光灯)、4は光拡散板である。なお、液晶パネルは光拡散板4の上方に積層されるが、図示を省略してある。

【0028】この実施例では、線状光源3は2本設置されており、フレーム2の底部2a、側壁2bおよび2cの内面は反射面とされている。

【0029】線状光源と平行な一対の側壁2bは、前記図11と同様にその内側が前記底部2aから液晶パネル方向(光拡散板4方向)に向けて開く方向の傾斜面を有する。

【0030】そして、線状光源3と直交する方向の一対の側壁2cの内側は底部2aから液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面を有するごとく形成されている。

【0031】これにより、この側壁2cで反射した光は液晶パネルの有効表示領域内に進行し、線状光源3の端部の光量不足を補償して輝度を上げ、均一な輝度分布を得ることができる。

【0032】図2は本発明による液晶表示装置の第2実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と平行方向の要部断面図である。

【0033】この実施例では、線状光源3と平行な一対の側壁は、第1の実施例と同様にその内側が前記底部2aから液晶パネル方向(光拡散板4方向)に向けて開く方向の傾斜面を有するが、線状光源3と直交する方向の一対の側壁2cの内側は底部2aから液晶パネル方向に向けて閉じる方向の曲面を有するごとく形成されている。

【0034】これにより、この曲面の側壁2cで反射した光は液晶パネルの有効表示領域内に進行し、線状光源3の端部の光量不足を補償して輝度を上げ、均一な輝度分布を得ることができる。

【0035】図3は本発明による液晶表示装置の第3実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と平行方向の要部断面図である。

【0036】この実施例でも、線状光源3と平行な一対の側壁は、第1および第2の実施例と同様にその内側が底部2aから液晶パネル方向（光拡散板4方向）に向けて開く方向の傾斜面を有するが、線状光源3と直交する方向の一対の側壁2cの内側はその途中部分までは液晶パネル方向に垂直であるが、その後は液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面を有するごとく形成されている。

【0037】これにより、この曲面の側壁2cで反射した光は液晶パネルの有効表示領域内に進行し、線状光源3の端部の光量不足を補償して輝度を上げ、均一な輝度分布を得ることができる。

【0038】図4は本発明による液晶表示装置の第4実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【0039】この実施例は、フレーム2の線状光源3と平行な一対の側壁は、第1の実施例と同様にその内側が前記底部2aから液晶パネル方向（光拡散板4方向）に向けて開く方向の傾斜面を有し、線状光源3と直交する方向の一対の側壁2cの内側は図1、図2または図3の何れかと同様の底部2aから液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面または曲面とされると共に、当該底部2aに設置した2本の線状光源3の間に当該各線状光源3からの光を液晶パネル方向に反射する反射面を有する山形状の反射部材（山形突堤）6を備えている。

【0040】この山形突堤6を設けたことにより、2本の線状光源の間の輝度不足を補償してさらに均一な照明光分布を得ることが可能となる。なお、山形突堤6の形状は直線傾斜に限らず、曲面傾斜で均一照明光分布はより向上する。

【0041】図5は本発明による液晶表示装置の第5実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【0042】この実施例は、フレーム2の線状光源3と平行な一対の側壁は、第1の実施例と同様にその内側が前記底部2aから液晶パネル方向（光拡散板4方向）に向けて開く方向の傾斜面を有し、線状光源3と直交する方向の一対の側壁2cの内側は図1、図2または図3の何れかと同様の底部2aから液晶パネル方向に向けて閉じる方向の傾斜面または曲面とされると共に、第4実施例と同様に当該底部2aに設置した2本の線状光源3の間に当該各線状光源3からの光を液晶パネル方向に反射する反射面を有する反射部材（山形突堤）6を線状光源と平行に備えている。そして、さらに線状光源3の上部に当該線状光源3から光を一部遮光してフレーム2側に反射させるための遮光・反射部材7を設けたものである。

【0043】上記遮光・反射部材7は、光拡散板4にアルミニウム材料等の薄膜をドット状あるいは細線状に印刷等で被着することにより形成される。

【0044】この遮光・反射部材7を設けたことにより、2本の線状光源の上方の過度の輝度を抑制してさらに均一な照明光分布を得ることが可能となる。

【0045】また、山形突堤6を設けることで、より一様な照明光の輝度分布を得ることができる。なお、この実施例では、山形突堤6を設けたことは必須ではない。

【0046】図6は本発明による液晶表示装置の第6実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【0047】サイズの大きい液晶表示装置である場合は線状光源の本数を増加させる必要があり、この実施例では線状光源3を4本設置した。

【0048】この実施例は、線状光源3の本数が増加した点を除いて、前記第4実施例と同様である。

【0049】また、図7は本発明による液晶表示装置の第7実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【0050】この実施例は、線状光源3の本数が第6実施例と同様に増加した点を除いて、前記第5実施例と同様であり、各線状光源3の上部に当該線状光源3から光を一部遮光してフレーム2側に反射させるための遮光・反射部材7を設けたものである。

【0051】上記第6および第7実施例の効果はそれぞれ前記第4および第5実施例と同様である。

【0052】図8は第5および第7実施例の光拡散板に形成する遮光・反射部材の一例を示す一部平面図であって、C-Cは線状光源の長手方向中心に相当する。

【0053】この遮光・反射部材7はC-C上で大径のドットで、このC-C線から当該線状光線から離れる方向に小径のドットとしたものである。

【0054】このドットの大きさと間隔により液晶パネル方向に出射する光の輝度分布は（a）に示したようになり、線状光源の輝度分布が（b）に示したように中心線から左右に離れるに従って減少する特性を補正して（c）のような一様な輝度分布とすることができる。

【0055】図9と図10は本発明の実施例の効果を説明するためのフレームの線状光源と直角方向の側壁下部から線状光源の長手方向内側に50mmまでの輝度分布特性図である。

【0056】図9は拡散板とフレームの底部の距離を20mm、当該側壁が垂直な従来の特性曲線Aと、側壁下部から有効表示領域側に当該側壁を前記第1実施例の如く3mm傾斜させた場合の特性曲線Bおよび5mm傾斜させた場合の特性曲線Cを示す。

【0057】特性曲線B、Cを特性曲線Aと比較して、線状光源と直角方向の側壁を前記実施例の如く傾斜させることで当該線状光源の端部の輝度が上昇することが分かる。

【0058】また、図10は線状光源と直角方向の側壁の光拡散板側端部を従来の垂直とした場合に合わせたと

きの図9と同様の傾斜条件で測定した特性曲線を示す。

【0059】この場合も、特性曲線B、Cを特性曲線Aと比較して、線状光源と直角方向の側壁を前記実施例の如く傾斜させることで当該線状光源の端部の輝度が上昇することが分かる。

【0060】また、同図B'とC'は線状光源と直角方向の側壁を前記第3実施例の如く途中で傾斜させた場合の特性曲線を示す。この場合も当該線状光源の端部の輝度がBとCより若干低下はするが、従来のAより上昇することが分かる。

【0061】このように、各実施例によれば、線状光源の両端領域での輝度低下が補償される。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶パネルの背面に1または複数の線状光源を備えた直下型のバックライトを用いた液晶表示装置における線状光源の端部での低輝度を補償し、表示画面の輝度を一様な分布として高品質の画像表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例のバックライトの構成を説明する模式図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の第2実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と平行方向の要部断面図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の第3実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と平行方向の要部断面図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の第4実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直角方向の要部断面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の第5実施例のバック

* クライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の第6実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【図7】本発明による液晶表示装置の第7実施例のバックライトの構成を説明する線状光源と直交方向の要部断面図である。

【図8】第5および第7実施例の光拡散板に形成する遮光・反射部材の一例を示す一部平面図である。

【図9】本発明の実施例の効果を説明するためのフレームの線状光源と直角方向の側壁下部から線状光源の長手方向内側に50mmまでの輝度分布特性図である。

【図10】本発明の実施例の効果をさらに説明するためのフレームの線状光源と直角方向の側壁上部から線状光源の長手方向内側に50mmまでの輝度分布特性図である。

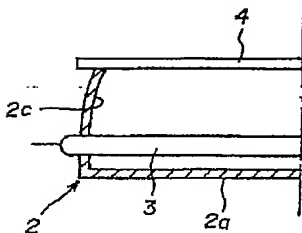
【図11】直下型バックライトを備えた液晶表示装置の従来の構成例を説明する模式図である。

【符号の説明】

- 1 バックライト
- 2 バックライトのフレーム
- 2a 底部
- 2b 線状光源と平行な側壁
- 2c 線状光源と直角な側壁
- 3 線状光源（冷陰極蛍光灯）
- 4 光拡散板。
- 5 液晶パネル
- 6 山形突起
- 7 遮光・反射部材。

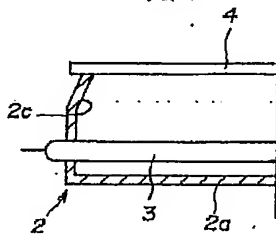
【図2】

図2



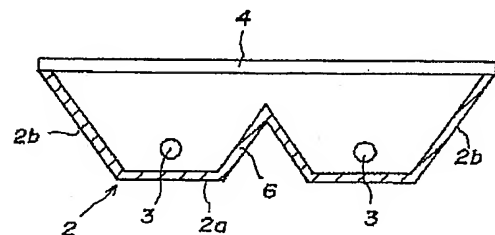
【図3】

図3



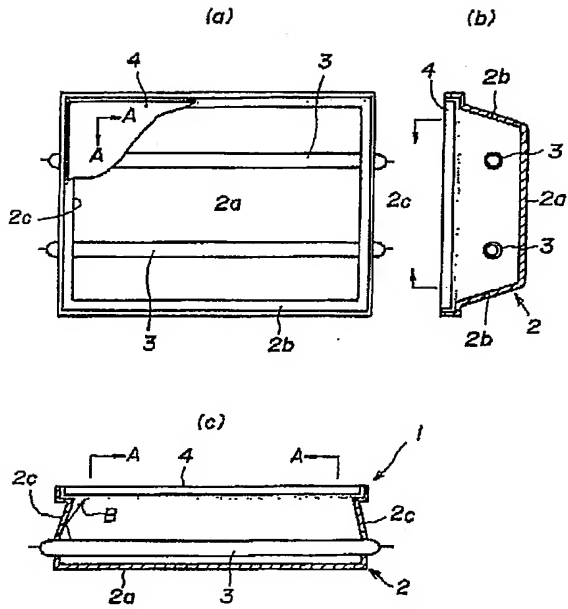
【図4】

図4



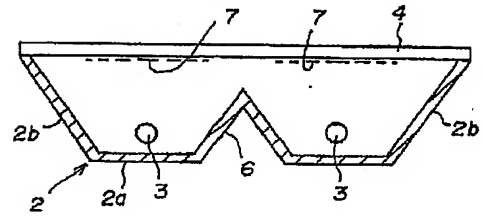
【図1】

図1



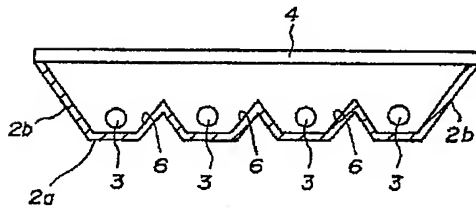
【図5】

図5



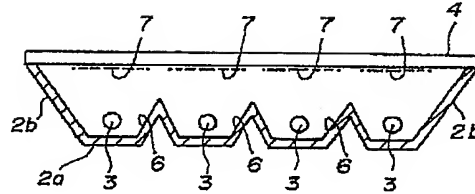
【図6】

図6



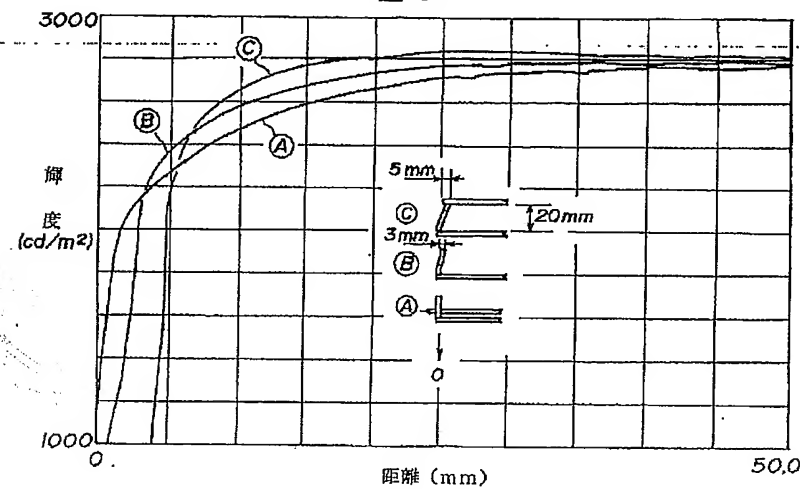
【図7】

図7



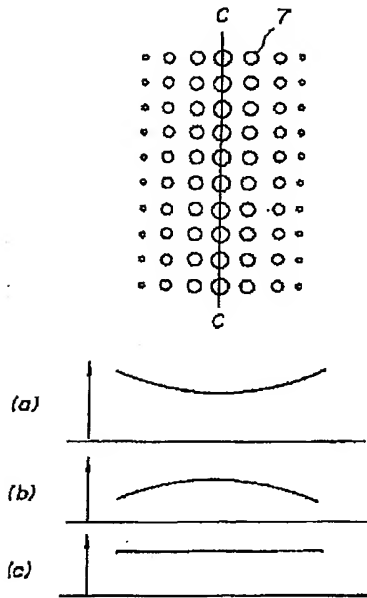
【図9】

図9



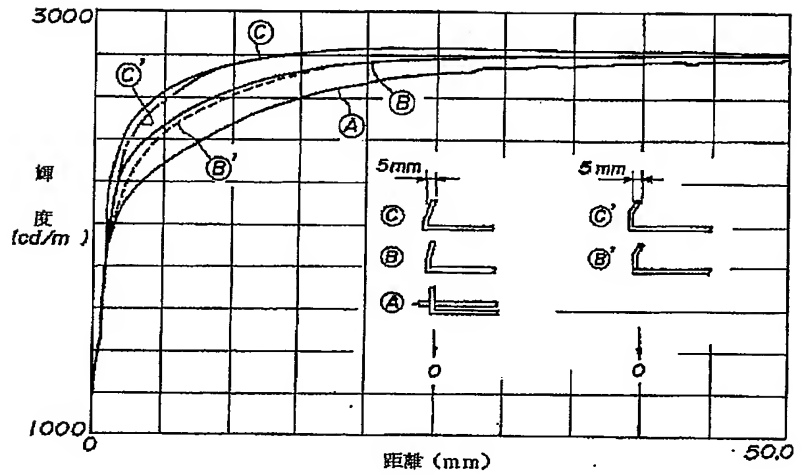
【図8】

図8



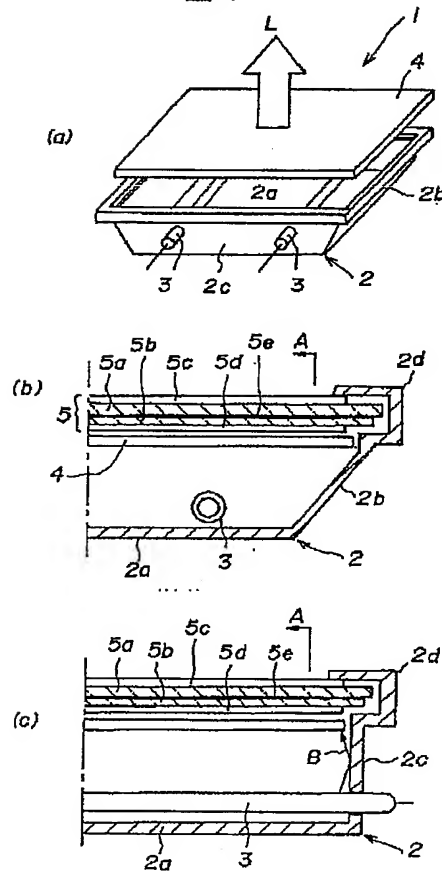
【図10】

図10



【図11】

図11



【手続補正書】

【提出日】平成10年6月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

*【手続補正2】

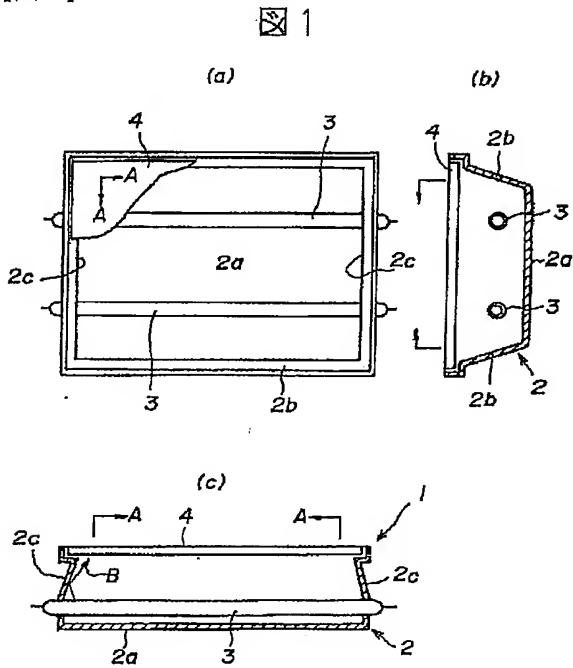
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

*
図 10